



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

(21) Aktenzeichen: P 32 27 984.1
 (22) Anmeldetag: 27. 7. 82
 (43) Offenlegungstag: 9. 2. 84

⑦ Anmelder:

**Towfigh, Abdoll-Hosseini, Dr. med., 4330 Mülheim,
DE**

72 Erfinder:

gleich Anmelder

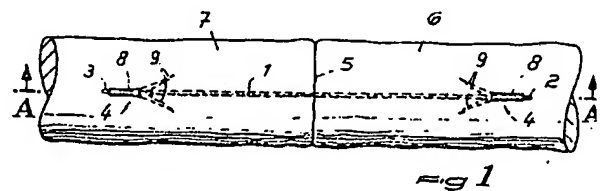
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4) Vorrichtung zur Herstellung einer Sehnen-Stoßnaht

Vorrichtung zur Herstellung einer Sehnen-Stoßnaht, bestehend aus einem Zugmittel mit zwei Zugmittellenden und Blockiermittel. Das Zugmittel ist mit einem Zugmittellende nadelartig und die Stoßstelle überbrückend in den einen der zu verbindenden Sehnenstümpfe einführbar sowie aus dem anderen Sehnenstumpf wieder herausführbar. Von den Zugmittellenden ist eines mit einem festen Blockiermittel versehen, an das freie Zugmittellende ist ein anderes Blockiermittel anschließbar. Beide Blockiermittel sind als Mehrarmanker ausgeführt, die eine zentrale Zugmittelaufnahme für das Zugmittel und zur Sehne hin gebogene Ankerarme aufweisen. Das Zugmittel ist als Drahtseil aus einer Mehrzahl von dünnen Drähten aufgebaut. Zumindest der an das freie Zugmittellende anschließbare Mehrarmanker ist mittels Preßverbindung, z.B. durch Festklemmen per Zange, auf dem Zugmittel befestigbar.

(32 27 984)

(32 27 984)



DE 32 27 984 A 1

3702

3227984

Andrejewski, Honke & Partner

Patentanwälte

Diplom-Physiker
Dr. Walter Andrejewski
Diplom-Ingenieur
Dr.-Ing. Manfred Honke
Diplom-Physiker
Dr. Karl Gerhard Masch

Anwaltsakte:
59 169/RS-

4300 Essen 1, Theaterplatz 3, Postf. 10 02 54
21. Juli 1982

Patent- und Hilfsgebrauchsmusteranmeldung
Dr. med. Abdoll-Hosseini Towfigh
Nachbarsweg 80, D - 4330 Mülheim / Ruhr

Vorrichtung zur Herstellung einer Sehnen-Stoßnaht

Patentansprüche :

①. Vorrichtung zur Herstellung einer Sehnen-Stoßnaht, bestehend aus

einem Zugmittel mit zwei Zugmittelenden und Blockiermitteln,

wobei das Zugmittel mit einem Zugmittelende nadelartig und die Stoßstelle überbrückend in den einen der zu verbindenden Sehnenstümpfe einführbar sowie aus dem anderen Sehnenstumpf wieder

herausführbar ist, wobei ferner von den Zugmittelenden eines mit einem festen Blockiermittel versehen ist und an das freie Zugmittelende ein anderes Blockiermittel anschließbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Blockiermittel als Mehrarmanker (4) ausgeführt sind,

die eine zentrale Zugmittelaufnahme (8) für das Zugmittel (1) und zur Sehne (6,7) hin gebogene Ankerarme (9) aufweisen,

daß das Zugmittel (1) als Drahtseil aus einer Mehrzahl von dünnen Drähten (10) ausgeführt ist und daß zumindest der an das freie Zugmittelende (3) anschließbare Mehrarmanker (4) mittels Preßverbindung auf dem Zugmittel (1) befestigbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mehrarmanker (4) einen Y-förmigen Grundriß aufweisen, wobei in dem Y-Steg die Zugmittelaufnahme (8) angeordnet oder der Y-Steg als Zugmittelaufnahme (8) ausgebildet ist, und daß sowohl der Y-Steg (8) als auch die Y-Arme (9) zur zugeordneten Sehne (6,7) hin gebogen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Y-Steg als Klemmhülse (8) für das zugeordnete Zugmittelende (3) ausgeführt ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Y-Arme (9) und der Y-Steg (8) im montierten Zustand mit ihren Enden in die Oberfläche der zugeordneten Sehne (6,7) einfassen.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Y-Stege (8) der Mehrarmanker (4) nach Maßgabe der Krümmung eines im wesentlichen sinusförmig geführten Zugmittels (1) gebogen sind und diese Krümmung in die Y-Arme (9) fortgeführt ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im montierten Zustand die Mehrarmanker (4) mit ihren in Richtung des Zugmittels (1) geführten Y-Stegen (8) voneinander weg und die Y-Arme (9) einander zuweisen.

Die Erfindung bezieht sich gattungsgemäß auf eine Vorrichtung zur Herstellung einer Sehnen-Stoßnaht, bestehend aus

einem Zugmittel mit zwei Zugmittelenden und Blockiermitteln,

wobei das Zugmittel mit einem Zugmittelende nadelartig und die Stoßstelle überbrückend in den einen der zu verbindenden Sehnenstümpfe einführbar sowie aus dem anderen Sehnenstumpf wieder herausführbar ist, wobei ferner von den Zugmittelenden eines mit einem festen Blockiermittel versehen ist und an das freie Zugmittelende ein anderes Blockiermittel anschließbar ist.

- Der Begriff Sehne wird im Rahmen der Erfindung medizinisch gebraucht. Er bezeichnet kürzere oder längere, im wesentlichen strangförmige, Bindegewebebildungen von hoher Zugfestigkeit, die die Skelettmuskeln des Menschen und der Wirbeltiere mit dem Skelett verbinden bzw. über die die Muskeln am Knochen ansetzen oder von ihm abgehen. Die Sehnen sind regelmäßig von einer doppelwandigen bindegewebigen Hülle, der sog. Sehnenscheide, umgeben. Der Raum zwischen der mit der Sehne verbundenen Innen- und der Außenhaut ist von einer Gleitflüssigkeit ausgefüllt, die Sehne befindet sich insoweit gleichsam in einem Gleitlager. Stoßnaht bezeichnet eine Naht, bei der zwei Sehnenstümpfe mit mehr oder weniger orthogonalen Stirnflächen gegeneinanderstoßen. Eine Sehnen-Stoßnaht, bei der das Zugmittel in den einen der zu verbindenden Sehnenstümpfe eingeführt ist, die Stoßstelle überbrückt und aus dem anderen Sehnenstumpf wieder herausgeführt ist, wird häufig als versenkte Stoßnaht bezeichnet.

Bei den (aus der Praxis) bekannten gattungsgemäßen Vorrichtungen blockieren die Blockiermittel im montierten Zustand der Vorrichtung insgesamt eine unerwünschte Bewegung des Zugmittels gegenüber der Sehne bzw. den Sehnenstümpfen. Die Blockiermittel sind z. B. auf ein Zugmittelende aufgeklemmte Bleikugeln, aufgeklemmte Elemente anderer Gestaltung oder Schlingen, Umschlingungen bzw. Knoten des Zugmittels selbst. Tatsächlich sind die bekannten Vorrichtungen nicht zum Verbleib im Körper des Patienten bestimmt, sie "bleiben nicht liegen". Das Zugmittel muß vielmehr nach Beendigung des Heilprozesses wieder gezogen werden. Folglich handelt es sich bei den bekannten Blockiermitteln nicht um Bauteile, die der Sehne angepaßt sind, sich in die Sehne oder in die Oberfläche der Sehne verkrallen und gleichsam Anker darstellen. Häufig kommt es bei Verwendung der bekannten Vorrichtungen an zumindest einem Sehnenstumpf durch die Blockiermaßnahmen oder Blockiermittel zu Quetschungen und Strangulationen. Heute weiß man, daß solche Quetschungen und Strangulationen des Sehnengewebes durch das Nahtmaterial Ursache der häufig erheblich funktionsmindernden Verwachsungen zwischen Sehnennaht und Gleitlager durch avaskuläre Nekrose des Sehnengewebes sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Herstellung einer Sehnen-Stoßnaht zu schaffen, die die Einrichtung einer von Quetschungen und Strangulationen freien Sehnen-Stoßnaht ermöglicht und die insgesamt, d. h. mit ihrem Zugmittel und mit ihren Blockiermitteln, nach der Heilung liegenbleiben kann. Es versteht sich, daß dazu alle Bauteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus einem Implantat-Werkstoff, beispielsweise aus Implantat-Stahl bestehen, was allerdings auch bei bekannten Vorrichtungen schon der Fall ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß die Blockiermittel als Mehrarmanker ausgeführt sind, die eine zentrale Zugmittelaufnahme für das Zugmittel und zur Sehne hin gebogene Ankerarme aufweisen, daß das Zugmittel als Drahtseil aus einer Mehrzahl von dünnen Drähten ausgeführt ist und daß zumindest der an das freie Zugmittelende anschließbare Mehrarmanker mittels Preßverbindung, d. h. durch Festklemmen per Zange oder dergl., auf dem Zugmittel befestigbar ist. Der an dem Zugmittel ohnehin feste Mehrarmanker kann ebenfalls per Preßverbindung mit dem Zugmittel verbunden sein, könnte aber grundsätzlich auch festgeschweißt oder entsprechend dauerhaft eingeklebt sein. Zugmittel als Drahtseile aus einer Mehrzahl von dünnen Drähten sind in der Chirurgie an sich bekannt.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der Mehrarmanker durch die in der beschriebenen Weise gebogenen Ankerarme zunächst der im Querschnitt im wesentlichen runden Sehne angepaßt - und in erster Näherung ist die Biegung der Arme so ausgeführt. Die Biegung bewirkt aber mehr, nämlich auch eine Verankerung. In diesem Rahmen kann der Mehrarmanker grundsätzlich beliebige Gestalt aufweisen, wenn nur sichergestellt ist, daß seine Arme sich der Sehne ausreichend anpassen und sich in der Sehne bzw. in der Oberfläche der Sehne ausreichend verankern. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Mehrarmanker einen Y-förmigen Grundriß aufweisen wobei in dem Y-Steg die Zugmittelaufnahme angeordnet oder der Y-Steg als Zugmittelaufnahme ausgebildet ist, und daß sowohl der Y-Steg als auch die Y-Arme zur zugeordneten Sehne hin gebogen sind. Um das Zugmittel in Form des Drahtseiles in der Zugmittelaufnahme zu befestigen, ist nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung

der Y-Steg als Klemmhülse für das zugeordnete Zugmittelende ausgeführt. Es empfiehlt sich, die Y-Arme und den Y-Steg so auszubilden, daß sie im montierten Zustand mit ihren Enden in die Oberfläche der zugeordneten Sehne ein wenig einfassen. Besonders bewährt in bezug auf die aufbringbare Zugspannung bei gleichzeitig guter Verankerung hat sich eine Ausführungsform, bei der die Y-Stege nach Maßgabe der Krümmung eines im montierten Zustand im wesentlichen sinusförmig geführten Zugmittels gebogen sind, wobei diese Krümmung sich auch in die Y-Arme fortsetzt. Die Verankerung ist besonders wirksam, wenn die Anordnung insgesamt so getroffen ist, daß im montierten Zustand die Mehrarmanker mit ihren in Richtung des Zugmittels geführten Y-Stege voneinander weg und die Y-Arme einander zuweisen. Dieser Ausführungsform kommt besondere Bedeutung zu.

Bei der Erfindung handelt es sich, anders ausgedrückt, um eine Doppelanker-Technik für die Sehnenwiederherstellung, die einerseits das Sehngewebe nicht stranguliert und nur minimal traumatisiert, in der Sehne versenkt ist und beidseits eine so stabile Verankerung aufweist, daß postoperativ die volle funktionelle Belastbarkeit, ohne fixierenden Verband, gewährleistet ist. Die gesamte Nahtkonstruktion besteht praktisch nur aus dem dünnen Drahtseil, das beidseits der Stoßstelle in den Querschnitt der Sehne eingeführt und an den beiden Enden in der beschriebenen Art und Weise verankert ist. Die Mehrarmanker legen sich an der Sehnoberfläche in Längsrichtung glatt an. Die Grundfläche und damit die Flächenpressung lassen sich ohne weiteres so einrichten, daß bei den Zugspannungen, die das Zugmittel aufzunehmen hat, die Gefäßversorgung der Sehne nicht zusätzlich komprimiert wird. Auf eine zusätzliche Adaptationsnaht

an den Sehnenstümpfen kann verzichtet werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung erlaubt folglich eine sehr einfache Nahttechnik und die festen Verankerungen erlauben außerdem nicht nur die primäre Sehnennaht, sondern auch eine sekundäre Wiederherstellung durch direkte Vereinigung der mobilisierten und angefrischten Sehnenstümpfe. Da die Mehrarmanker an der Sehnenoberfläche angepaßt, glatt anliegen und diese dabei leicht einkerben, kommt es zu keiner Irritation des Gleitgewebes, so daß die Sehnenscheide über der Sehnennaht primär verschlossen werden kann. Verwachsungen zwischen Sehnennaht und Gleitlager treten nicht mehr auf. Von besonderem Vorteil ist die Tatsache, daß bei Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine postoperative Ruhigstellung nicht mehr erforderlich ist. Sobald der Wundschmerz abgeklungen ist, kann mit aktiven Übungen, zumeist schon ein bis zwei Tage nach der Operation, begonnen werden. Bei sekundären Wiederherstellungen der Sehne ist allerdings eine ca. vierzehntägige Schonung in einem Watteverband, ohne Anlegen eines starren Verbandes, zweckmäßig. - Es versteht sich, daß man die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. deren Mehrarmanker zur Applikation bei Sehnen unterschiedlichen Durchmessers in unterschiedlicher Größe herstellen bzw. bevorraten wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung im montierten Zustand,

Fig. 2 einen Schnitt in Richtung A-A durch den Gegenstand nach Fig. 1,

Fig. 3 in gegenüber den Fig. 1 und 2 wesentlich vergrößertem Maßstab einen Mehrarmanker der erfindungsgemäßen Vorrichtung perspektivisch.

Die in den Figuren dargestellte Vorrichtung dient zur Herstellung einer Sehnen-Stoßnaht. In ihrem grundsätzlichen Aufbau besteht sie aus einem Zugmittel 1 mit zwei Zugmittelenden 2, 3 und Blockiermitteln 4. Das Zugmittel 1 ist mit einem Zugmittelende 2 nadelartig und die Stoßstelle 5 überbrückend in den einen der zu verbindenden Sehnenstümpfe 6 einführbar sowie aus dem anderen Sehnenstumpf 7 herausführbar. Von den Zugmittelenden 2, 3 ist eines 2 mit einem festen Blockiermittel 4 versehen, während an das freie Zugmittelende 3 ein anderes Blockiermittel 4 anschließbar ist. - Es versteht sich, daß dieses freie Ende 3 des Zugmittels 1 auch mit einer Nadel versehen oder als Nadel ausgebildet sein kann, die nach Anbringen des zweiten Blockiermittels 4 entfernt wird, wie auch das über das zweite Blockiermittel 4 vorstehende freie Zugmittelende 3 entfernt werden kann.

Aus einer vergleichenden Betrachtung der Fig. 1 und 2 einerseits sowie aus der perspektivischen Darstellung der Fig. 3 andererseits entnimmt man, daß die Blockiermittel 4 als Mehrarmanker ausgeführt sind. Sie besitzen eine zentrale Zugmittelaufnahme 8 für das Zugmittel 1 und zur Sehne 6, 7 hin gebogene Ankerarme 9. Das Zugmittel 1 ist als Drahtseil aus einer Mehrzahl von dünnen Drähten 10 aufgebaut. Zumindest der an das freie Ende 3 anschließbare Mehrarmanker 4 ist mittels Preßverbindung auf dem

Zugmittel 1 befestigt bzw. auf dem Zugmittel 1 befestigbar.

Im Ausführungsbeispiel und nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung weisen die Mehrarmanker 4 einen Y-förmigen Grundriß auf. In dem Y-Steg ist die Zugmittelaufnahme 8 angeordnet. Im Ausführungsbeispiel ist der Y-Steg als Zugmittelaufnahme 8 hülsenförmig ausgebildet. Sowohl der Y-Steg 8 als auch die Y-Arme 9 sind zur zugeordneten Sehne 6, 7 hin gebogen, und zwar mit Anpassung an die Sehne. Die Anordnung ist so getroffen, daß die Y-Arme 9 und der Y-Steg 8 im montierten Zustand mit ihren Enden in die Oberfläche der zugeordneten Sehne 6, 7 ein wenig einfassen. Insbes. aus der Fig. 2 entnimmt man, daß die Y-Stege 8 nach Maßgabe der Krümmung eines im wesentlichen sinusförmig geführten Zugmittels 1 gebogen sind, wobei diese Krümmung in die Y-Arme 9 fortgeführt ist. Die Figuren zeigen im übrigen die bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, die dadurch gekennzeichnet ist, daß im montierten Zustand die Mehrarmanker 4 mit ihren in Richtung des Zugmittels 1 geführten Y-Stegen 8 voneinander weg und die Y-Arme 9 einander zuweisen.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1

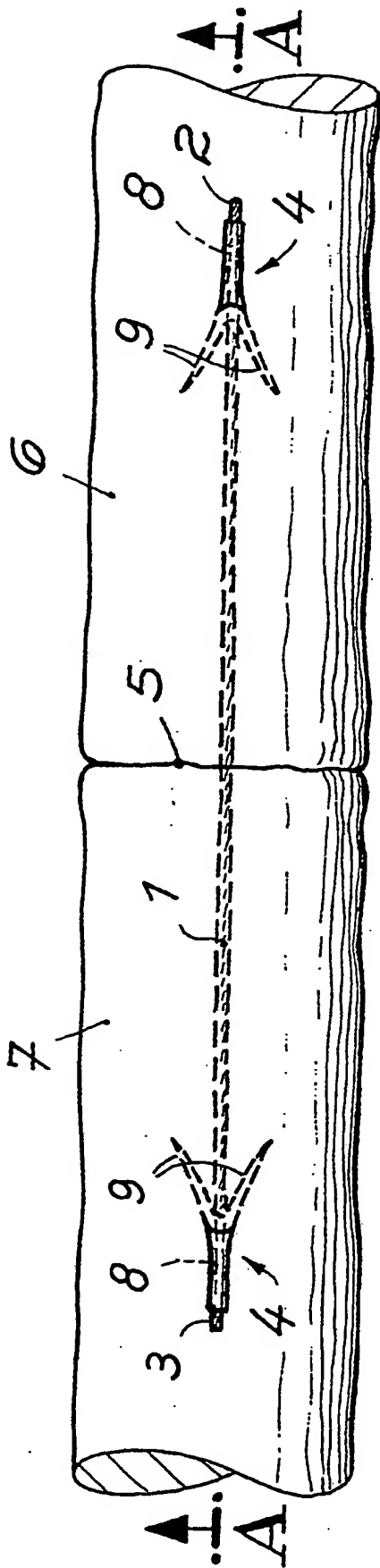


Fig. 1

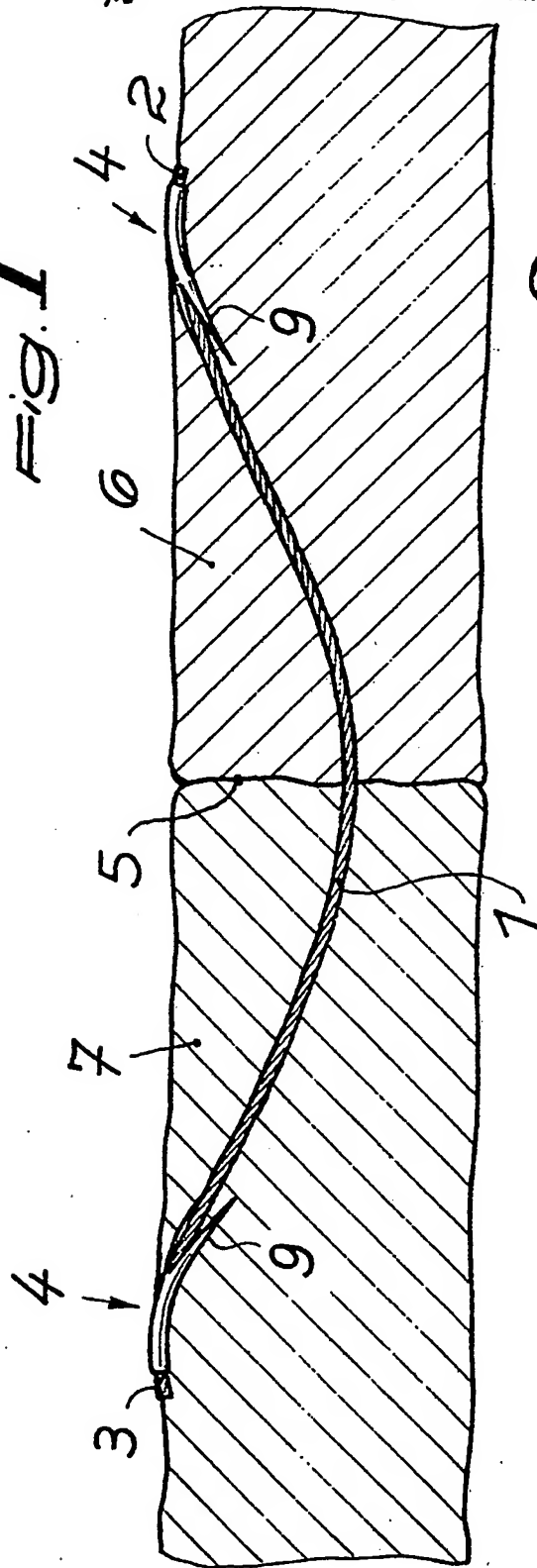


Fig. 2

2707

Nummer:

Int. Cl.³:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

32 27 984

A 61 B 17/00

27. Juli 1982

9. Februar 1984

59769

-12-

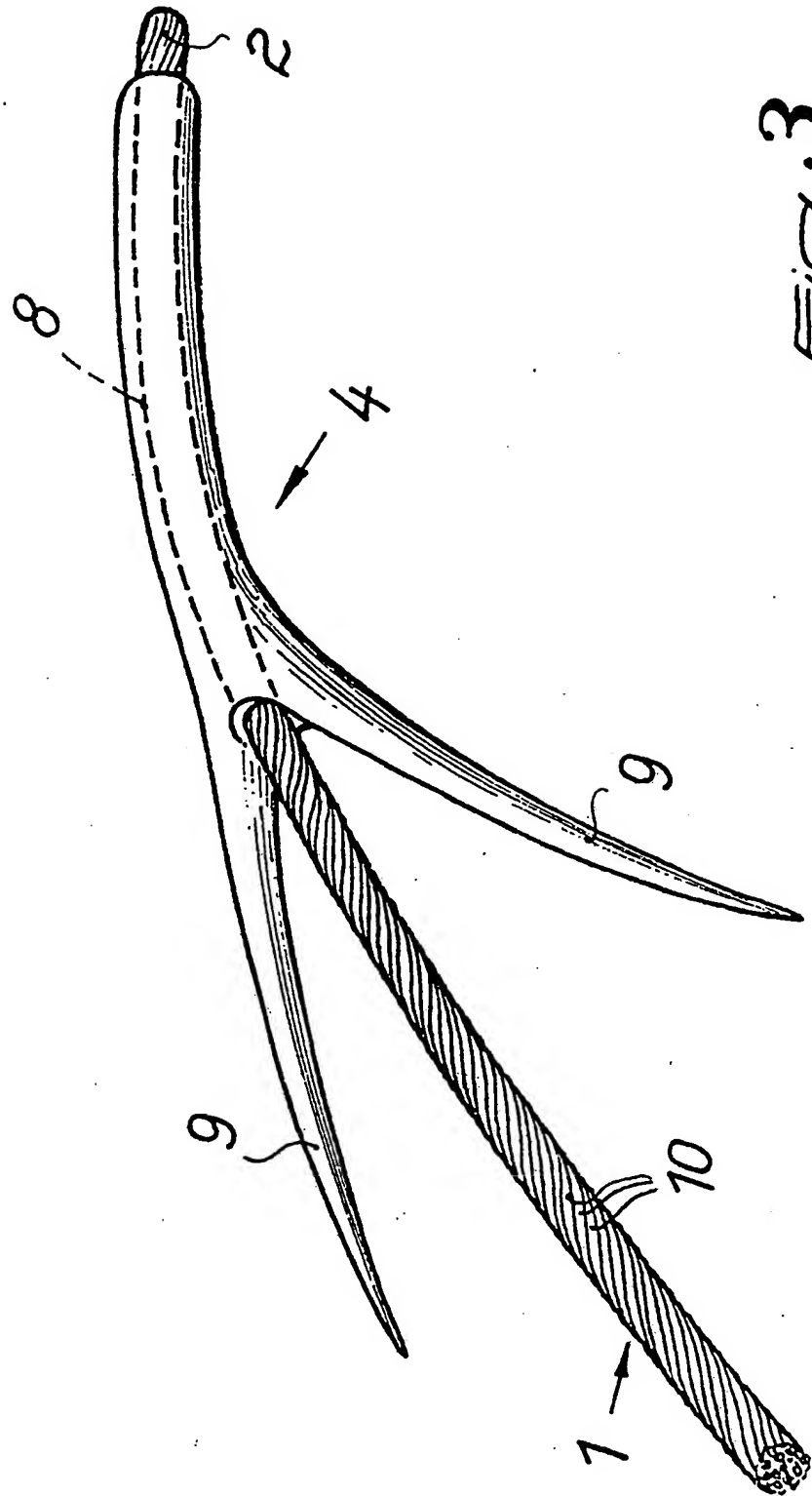


Fig. 3